

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 12 月 20 日 (20.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/96899 A1

(51) 国際特許分類:  
H04B 7/08, H01Q 3/24, H04B 1/18

G01S 5/14, (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/05090

(22) 国際出願日: 2001 年 6 月 14 日 (14.06.2001)

(72) 発明者: 相澤 直 (AIZAWA, Tadashi), 中嶋 健 (NAKAJIMA, Takeshi), 濱 輝泰 (HAMA, Teruyasu); 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

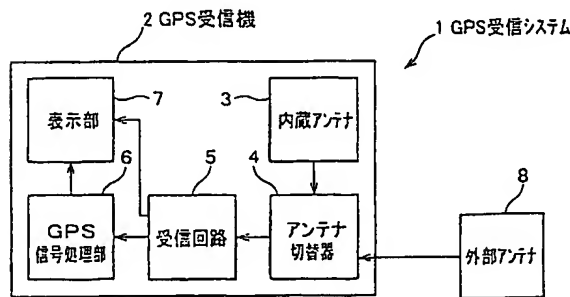
(74) 代理人: 上柳雅章, 外 (KAMIYANAGI, Masataka et al.); 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産室内 Nagano (JP).

(30) 優先権データ:  
特願2000-179893 2000 年 6 月 15 日 (15.06.2000) JP (81) 指定国 (国内): CN, KR.

[続葉有]

(54) Title: GPS RECEIVER SYSTEM

(54) 発明の名称: GPS受信システム



- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1...GPS RECEIVER SYSTEM | 5...RECEIVER CIRCUIT     |
| 2...GPS RECEIVER        | 6...GPS SIGNAL PROCESSOR |
| 3...BUILT-IN ANTENNA    | 7...DISPLAY              |
| 4...ANTENNA SWITCH      | 8...EXTERNAL ANTENNA     |

(57) Abstract: A GPS receiver system is provided in which a receiving antenna is changed from a built-in antenna to an external antenna when the built-in antenna produces an insufficient receiving level for positioning. A GPS receiving system (1) comprises a GPS receiver (2) including a built-in antenna (3), and an external antenna (8) connectable with the GPS receiver (2). An antenna switch (4) for switching the built-in antenna (3) and the external antenna (8) is provided to change the receiving antenna from the built-in antenna (3) to the external antenna (8) when the external antenna (8) is connected to the GPS receiver (2).

(57) 要約:

内蔵アンテナだけでは測位に十分な受信レベルが得られない場合において、受信アンテナを内蔵アンテナから外部アンテナに切り替えるGPS受信システムを提供する。

内蔵アンテナ3を有するGPS受信機2と、GPS受信機2に接続可能な外部アンテナ8とからなるGPS受信システムであって、内蔵アンテナ3と外部アンテナ8を切り替えるアンテナ切替器4を備え、外部アンテナ8がGPS受信機2に接続されたときに、受信アンテナを内蔵アンテナ3から外部アンテナ8に切り替えるGPS受信システム1を構成した。



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明細書

## GPS受信システム

## 技術分野

- 5      本発明は、GPS衛星から発射される電波を受信して測位を行うGPS受信システムに関する。

## 背景技術

- 10      近年になってGPS (Global Positioning System) を利用した測位システムが、カーナビゲーションや地理測量に幅広く利用されている。最近ではGPS受信機とパソコンを一体的に組み合わせて、地図ナビゲーション機能のほか、PDA (Personal Data Assistant) 機能、カメラ機能、携帯電話等との連携による通信機能などを兼ね備えた携帯型のコミュニケーションツールとしての利用も普及しつつある。
- 15      。

- 20      このような携帯型のGPSシステムでは、GPS衛星から発射される電波を受信するGPS受信機と、受信した信号を解読して位置情報の算出演算処理を行う処理部が一体となった構造のものが提供されている。また、GPS受信機の内部には、GPS衛星から発射される電波を受信するアンテナが内蔵されている。

- 25      GPS受信機に内蔵アンテナを備えると、携帯性や取り扱いなどの面で利便性が良い。しかし、一方で必ずしも測位に十分な受信レベルが得られる場所に設置できるとは限らない。例えば、自動車の中で使用する場合に、GPS衛星から発射される電波が車のボディに遮られて良好な受信状態を確保しづらいという問題があった。

また、GPSシステムはスペクトラム拡散方式を採用しており、マルチパスフェージングの影響を受けにくいシステムであるが、GPS衛星ごとに発射される電波の到来方向が異なるためにマルチパスフェージングの強い環境下では、測位精度に影響が出るという問題もあった。

- 本発明は、以上のような問題を解決するためになされたもので、内蔵アンテナとは別体の外部アンテナをGPS受信機に接続できるようにし、内蔵アンテナだけでは測位に十分な受信レベルが得られない場合などにおいて、内蔵アンテナを外部アンテナに切り替えることにより、より高い受信性能を確保することを目的とする。

#### 発明の開示

- 本発明は、上記の目的を達成するために提供されるものであり、その請求項1に係る発明は、内蔵アンテナを有するGPS受信機と、前記GPS受信機に接続可能な外部アンテナとからなるGPS受信システムであって、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナを切り替えるアンテナ切替器を備え、前記外部アンテナが前記GPS受信機に接続されたときに、受信アンテナを前記内蔵アンテナから前記外部アンテナに切り替える構成としたGPS受信システムである。

- 15      このようなGPS受信システムによれば、内蔵アンテナだけでは十分な受信レベルが得られない場合においては、外部アンテナを使用することでより高い受信レベルを確保して測位データを得ることが可能となる。

- その請求項2に係る発明は、前記アンテナ切替器は、前記外部アンテナが前記GPS受信機に接続されたときに、前記外部アンテナで消費される消費電流を検出することにより、前記外部アンテナの接続を検知して切替スイッチを駆動するアンテナ切替回路を備えた構成としたGPS受信システムである。

このようなGPS受信システムによれば、簡単な回路構成によって内蔵アンテナから外部アンテナに切り替えることが可能となる。

- 25      その請求項3に係る発明は、前記アンテナ切替回路は、前記外部アンテナの電源ラインに挿入された電流検出抵抗と、前記消費電流によって前記電流検出抵抗の両端に生じる電圧の変化を検出するコンパレータと、前記コンパレータの出力制御信号により駆動する切替スイッチとを備える構成としたアンテナ切替器である。

このようなGPSアンテナ切替器によれば、簡単でしかも安価な回路構成で内蔵アンテナから外部アンテナへの切り替えを行うことが可能となる。

その請求項4に係る発明は、前記アンテナ切替回路は、二つの異なる電源電圧が供給され、第一の電源電圧は前記コンパレータの電源電圧として供給し、第二の電源電圧は前記第一の電源電圧よりも低く設定された電圧を前記外部アンテナの電源ラインに供給するように構成したアンテナ切替器である。

このようなアンテナ切替器によれば、レール・ツー・レールのような高価なコンパレータを使用することなく、安価でしかも動作が安定した回路構成で内蔵アンテナから外部アンテナへの切り替えを行うことが可能となる。また、第二の電源電圧は第一の電源電圧をレギュレータでレギュレートして得るため、リップルの少ない電圧精度の高い電圧を供給することが可能となる。

その請求項5に係る発明は、前記アンテナ切替器は、前記外部アンテナの前記GPS受信機への接続用コネクタに挿通されたスイッチを備え、前記外部アンテナが前記GPS受信機に接続されたときに、受信アンテナを前記内蔵アンテナから前記外部アンテナに切り替える構成としたGPS受信システムである。

このようなGPS受信システムによれば、スイッチング素子やコンパレータ等を使用したアンテナ切替回路を用いることなく、簡単に外部アンテナの接続を検知して内蔵アンテナから外部アンテナへの切り替えを行うことが可能となる。

その請求項6に係る発明は、内蔵アンテナを有するGPS受信機と、前記GPS受信機に接続可能な外部アンテナとからなるGPS受信システムであって、前記内蔵アンテナ及び前記外部アンテナの受信レベルを測定比較する受信レベル検出部と、前記受信レベル検出部で得られた受信レベルの測定比較結果から受信アンテナを選択して前記内蔵アンテナと前記外部アンテナの切替制御を行うアンテナ切替制御部を備え、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナでダイバーシチー受信を行う構成としたGPS受信システムである。

このようなGPS受信システムによれば、内蔵アンテナだけでは十分な受信レベルが得られない場合においては、適宜外部アンテナに切り替えること

から、内蔵アンテナのみの構成をとるGPS受信システムに比較して高い受信性能を確保することが可能となる。

その請求項7に係る発明は、前記ダイバーシティー受信は、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナのそれぞれについて、特定の3個以上のGPS衛星から発射される電波の受信レベルを測定比較して、そのうち最も高い受信レベルが得られた方のアンテナを受信アンテナとして選択する構成としたGPS受信システムである。

このようなGPS受信システムによれば、2次元の測位（緯度、経度）に必要な測位データを高い受信性能で得ることが可能となる。

10     その請求項8に係る発明は、前記ダイバーシティー受信は、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナの切り替えを定期的に行い、高い受信レベルが得られた方のアンテナを受信アンテナとして選択する構成としたGPS受信システムである。

15     このようなGPS受信システムによれば、逐次受信レベルの高い方のアンテナを選択することから、常に高い受信性能を確保することが可能となる。

20     その請求項9に係る発明は、内蔵アンテナを有するGPS受信機と、前記GPS受信機に接続可能な外部アンテナとからなるGPS受信システムであって、前記内蔵アンテナ及び前記外部アンテナの受信レベルを測定比較する受信レベル検出部と、前記受信レベル検出部で得られた受信レベルの測定比較結果から受信アンテナを選択して前記内蔵アンテナと前記外部アンテナの切替制御を行うアンテナ切替制御部を備え、捕捉するGPS衛星ごとに前記内蔵アンテナ又は前記外部アンテナの受信レベルが高い方のアンテナを受信アンテナとして割り当てる構成としたGPS受信システムである。

25     このようなGPS受信システムによれば、電波の到来方向がそれぞれ異なるGPS衛星について、高い受信レベルが得られる方のアンテナを割り当てることから、さらに高い受信性能を確保することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、外部アンテナが接続されたときに、受信アンテナを内蔵アンテナから外部アンテナに切り替える G P S 受信システムのブロック構成図である。

図 2 は、アンテナ切替器の切替回路図である。

図 3 は、外部アンテナの接続を検知し、内蔵アンテナから外部アンテナに  
5 切り替えるスイッチの説明図である。

図 4 は、ダイバーシチー受信を行う G P S 受信システムのブロック構成図である。

図 5 は、G P S 衛星ごとに受信アンテナの割り当てを行う G P S 受信システムのアンテナ割り当て説明図である。(a) は受信アンテナの受信レベル  
10 順位を示した説明図である。(b) は受信アンテナの割り当てを示した説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

まず、外部アンテナを G P S 受信機に接続したときに、受信アンテナを内  
15 蔵アンテナから外部アンテナに切り替える G P S 受信システムについて、図 1 を参照して説明する。図 1 はこの G P S 受信システムの概略構成を示すブロック構成図である。

図 1 において、G P S 受信システム 1 は G P S 受信機 2 と外部アンテナ 8 とから構成される。G P S 受信機 2 はさらに内蔵アンテナ 3 と、アンテナ切  
20 替器 4 と、受信回路 5 と、G P S 信号処理部 6 と、表示部 7 とから構成される。

ここで、内蔵アンテナ 3 は G P S 衛星から発射される電波を受信するアンテナであり、G P S 受信機 2 に内蔵される。外部アンテナ 8 は内蔵アンテナ 2 と同様のアンテナ素子構造を有するアンテナであり、G P S 受信機 2 に接  
25 続ケーブルで接続可能なアンテナである。アンテナ切替器 4 は内蔵アンテナ 3 と外部アンテナ 8 を切り替える。受信回路 5 は内蔵アンテナ 3 又は外部アンテナ 8 で受信したデータを復調する。G P S 信号処理部 6 は受信回路 5 で復調された信号を測位データに変換し、位置情報を算出する演算処理を行う。

表示部 7 は受信アンテナの受信状態を表示するものであり、地図情報等のモニタ画面を共用しても良い。

内蔵アンテナ 3 を使用して受信中に受信レベルが低下して測位に十分な受信レベルが得られないときに、表示部 7 に「要外部アンテナ」の表示を行う。

- 5 この表示は L E D 表示灯などを点灯させるか、あるいはビーブ音などを鳴音させても良い。G P S 受信システム 1 のユーザはこの「要外部アンテナ」の表示が表示されたときに、外部アンテナ 8 を G P S 受信機 2 に接続する。

なお、この「要外部アンテナ」の表示は、内蔵アンテナ 3 から外部アンテナ 8 への切り替えを行う上で必須のものではない。

- 10 外部アンテナ 8 が G P S 受信機 2 に接続されると、外部アンテナ 8 の電源ラインには消費電流が流れる。この消費電流を検出することにより外部アンテナ 8 が接続された状態か否かを判別することができる。

- ここで、アンテナ切替器 4 を、外部アンテナ 8 で消費される消費電流を検出したときに、スイッチング I C や P I N ダイオード等のスイッチング素子  
15 が作動するようなアンテナ切替回路で構成すれば、受信アンテナを内蔵アンテナ 3 から外部アンテナ 8 に切り替えることが可能となる。

上記のアンテナ切替回路の一実施形態として、コンパレータ（電圧比較器）を使用したアンテナ切替回路について図 2 を参照して説明する。

- 図 2 において、電流検出抵抗 R 1 は外部アンテナ 8 の電源ラインに挿入さ  
20 れている。また、このアンテナ切替回路では二つの異なる電源電圧が供給される。第一の電源電圧はコンパレータ 1 2 の電源電圧として供給され、G P S 受信機 2 の電源電圧（5 V）を使用する。第二の電源電圧は G P S 受信機 2 の電源電圧（5 V）をレギュレータ 1 1 でレギュレートした電圧（3 V）を電圧調整用の抵抗 R 2 と抵抗 R 3 で分圧してコンパレータ 1 2 の一入力端  
25 子に供給される。

また、コンパレータ 1 2 の出力端子側には切替スイッチ 1 0 が設けられており、コンパレータ 1 2 の出力信号レベルが切替スイッチ 1 0 に対する切替制御信号となって、切替スイッチ 1 0 の切替動作を制御する。



外部アンテナ 8 が G P S 受信機 2 に接続されると、外部アンテナ 8 の電源ラインに消費電流が流れ、この消費電流によって電流検出抵抗 R 1 の両端に電圧が生じる。このときコンパレータ 1 2 の＋入力端子の入力電圧は、電流検出抵抗 R 1 に生じた電圧分だけ電位が低下する。

- 5      コンパレータ 1 2 はこの電圧変化を検出して、－入力端子の電圧よりも＋入力端子の電圧が低くなると、出力信号をハイレベルにする。コンパレータ 1 2 の出力信号がハイレベルになると、切替スイッチ 1 0 が内蔵アンテナ 3 側から外部アンテナ 8 側に切り替わる。

- 10      ここで、外部アンテナ 8 の消費電流によって電流検出用抵抗 R 1 の両端に生じる電圧は、コンパレータ 1 2 のオフセット電圧や抵抗値の誤差を考慮した場合、外部アンテナ 8 の接続有無で極力大きく異なることが安定した切替動作のためには望ましい。

- しかし、レール・ツー・レールのような入力電圧範囲が広いコンパレータを除いては、コンパレータ 1 2 の＋入力端子に印加される最大入力電圧は電源電圧 ( 5 V ) よりある一定値 ( 例えば 1 V ) 小さくなり、有効入力電圧範囲 ( 5 V - 1 V ) に対して、電流検出抵抗 R 1 の両端に生じる電圧が例えば 0 . 1 V のように小さいときには、コンパレータ 1 2 はこの外部アンテナ 8 の消費電流による電圧変化を検出できない。

- 20      ここで、図 2 に示すように、第一の電源電圧 ( 5 V ) をコンパレータ 1 2 の電源電圧として供給し、第二の電源電圧を第一の電源電圧よりも低い電圧 ( 3 V ) に設定して外部アンテナ 8 の電源ラインに供給すれば、電流検出抵抗 R 1 の両端に生じる電圧が例えば 0 . 1 V と小さいときでも、コンパレータ 1 2 はこの電圧変化を検出することが可能となる。

- したがって、レール・ツー・レールのような高価なコンパレータを使用することなく、安価なコンパレータで安定して動作するアンテナ切替回路を構成することができる。

また、このアンテナ切替回路に供給される第一の電源電圧 ( 5 V ) と第二の電源電圧 ( 3 V ) は、G P S 受信機 2 の電源電圧とその電源電圧をレギュ

レートした電圧を利用するため、新たな電源回路を必要とせず、既存の電源電圧を有効利用することができる。

さらに、第二の電源電圧はリプルの少ない電圧精度の高い電圧が必要であるが、第一の電源電圧をレギュレータでレギュレートすることで高品質な電圧を得ることができる。

なお、本実施形態例では、コンパレータ 1 2 に供給される第一の電源電圧を 5 V、第二の電源電圧を 3 V としたが、これらの電圧値は 5 V、3 V に限定されるものではなく、コンパレータ 1 2 が電流検出抵抗 R 1 の両端に生じる電圧の変化を検出できる二つの異なる電源電圧であれば良い。

次に、上記のアンテナ切替器 4 は、電気的なスイッチにより構成したが、機械的なスイッチによっても構成することができる。この機械的なスイッチの一実施形態例について、図 3 を参照して説明する。

図 3 において、符号 8 a は外部アンテナ 8 の接続用コネクタのオス側であり、符号 8 b はメス側である。この接続用コネクタのメス側 8 b は GPS 受信機 2 に取り付けられている。

符号 1 3 は外部アンテナ 8 が GPS 受信機 2 に接続されたことを検知して、受信アンテナを図 1 に示す内蔵アンテナ 3 から外部アンテナ 8 に切り替えるスイッチである。このスイッチ 1 3 はその突起部 1 3 a が接続用コネクタのメス側 8 b のシェル等の部分を挿通するように取り付けられている。外部アンテナ 8 の接続用コネクタのオス側 8 a がメス側 8 b に嵌合すると、突起部 1 3 a が接続用コネクタのオス側 8 a に押接されスイッチ 1 3 が作動して、図 1 に示す内蔵アンテナ 3 と受信回路 5 の接続を開放して、外部アンテナ 8 を受信回路 5 に接続させる。

ここで、スイッチ 1 3 は受光素子を利用するものでも良い。この場合は、例えば外部アンテナ 8 の接続用コネクタのメス側 8 b に受光素子を取り付け、接続用コネクタのオス側 8 a がメス側 8 b に嵌合すると、光が遮断されてスイッチ 1 3 が作動するように構成する。

次に、内蔵アンテナと外部アンテナを使用してダイバーシチー受信を行うGPS受信システムについて図4を参照して説明する。図4はダイバーシチー受信を行うGPS受信システムの概略構成を示すブロック構成図である。

図4において、受信レベル検出部21は受信アンテナ（内蔵アンテナ3、  
5 外部アンテナ8）の受信レベルを測定し比較を行う。アンテナ切替制御部22は受信レベル検出部21で測定比較された受信レベルから受信アンテナを選択して、切替スイッチ10に対して受信アンテナの切替制御信号を出力する。切替スイッチ10はアンテナ切替制御部22の制御信号によって受信アンテナを内蔵アンテナ3又は外部アンテナ8に切り替える。表示部7は受信  
10 アンテナの受信状態を表示するものであり、地図情報等のモニタ画面を共用しても良い。

内蔵アンテナ3を使用して受信中に受信レベルが低下して測位に十分な受信レベルが得られないときに、表示部7に「要外部アンテナ」の表示を行う。この表示はLED表示灯などを点灯させるか、あるいはピープ音などを鳴音  
15 させても良い。GPS受信システム20のユーザはこの「要外部アンテナ」の表示が表示されたときに、外部アンテナ8をGPS受信機2に接続する。

なお、この「要外部アンテナ」の表示はダイバーシチー受信を行う上で必須のものではない。

外部アンテナ8がGPS受信機2に接続されると、アンテナ切替制御部2  
20 2は切替スイッチ10に対して、受信アンテナを切り替える制御信号を定期的に出力する。切替スイッチ10が内蔵アンテナ3側に切り替えられたときは、受信レベル検出部21が内蔵アンテナ3の受信レベルを測定する。次に切替スイッチ10が外部アンテナ8側に切り替えられたときにも、受信レベル検出部21は同様に外部アンテナ8の受信レベルを測定する。

25 受信レベル検出部21は両方のアンテナで測定された受信レベルを比較して、高い受信レベルが得られた方のアンテナを選択する。アンテナ切替制御部22は切替スイッチ10に対して、選択したアンテナ側に切り替えるための制御信号を出力して、切替スイッチ10が選択された方のアンテナ側に切り替わる。

このようにダイバーシチー受信を行うことで、内蔵アンテナ 3 だけでは十分な受信レベルが得られない場合においては、適宜外部アンテナ 8 に切り替えることから、本実施形態例の G P S 受信システム 2 0 は、内蔵アンテナ 3 のみの構成をとる G P S 受信システム 1 に比較して高い受信性能を確保することが可能となる。

また、G P S 受信機 2 が位置する場所によっては必ずしも外部アンテナ 8 の方が内蔵アンテナ 3 よりも受信レベルが常に高いとは限らない場合でも、逐次アンテナを切り替えて受信レベルが高い方のアンテナを受信アンテナとして選択することから、常に高い受信性能を確保することが可能となる。

ここで、上記ダイバーシチー受信は、内蔵アンテナ 3 と外部アンテナ 8 のそれぞれのアンテナについて、特定の 3 個以上の G P S 衛星から発射される電波の受信レベルを測定して、そのうち最も高い受信レベルが得られた方のアンテナを受信アンテナとして選択する。

このようにすれば、2 次元の測位（緯度、経度）に必要な測位データを高い受信性能で得ることが可能となる。

次に、捕捉する G P S 衛星ごとに内蔵アンテナ又は外部アンテナの受信レベルが高い方のアンテナを受信アンテナとして割り当てる G P S 受信システムについて図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 はこのような G P S 受信システムの概略構成を示すブロック構成図であり、その構成はダイバーシチー受信を行う G P S 受信システム 2 0 と同様の構成である。また、図 5 はこのような G P S 受信システムのアンテナ割り当て説明図である。図 5 (a) は受信アンテナの受信レベル順位を示した説明図であり、図 5 (b) は受信アンテナの割り当てを示した説明図である。

図 4 に示す G P S 受信システム 3 0 において、アンテナ制御切替部 2 2 は切替スイッチ 1 0 を制御して内蔵アンテナ 3 と外部アンテナ 8 を交互に切り替える。

受信レベル検出部 2 1 は測定された受信レベルのうち、受信レベルの高い順に所定数の G P S 衛星を抽出する。さらに、アンテナ切替制御部 2 2 はこの

抽出された所定数のGPS衛星について、受信レベルの高い方のアンテナを受信アンテナとして割り当てる。

例えば、図5(a)では受信レベルの高い上位3個の衛星として衛星A、衛星B、衛星Cが抽出される。衛星Aの受信レベルは外部アンテナ8の方が  
5 内蔵アンテナ3よりも高いので、図5(b)に示すように衛星Aの受信アンテナは外部アンテナ8に割り当てられる。同様に、衛星Bは外部アンテナ8に、衛星Cは内蔵アンテナ3にそれぞれ割り当てられる。

このようにGPS衛星ごとに受信アンテナを割り当てることにより、電波の到来方向がそれぞれ異なるGPS衛星について、さらに高い受信レベルで  
10 電波を捕捉することが可能となる。

なお、以上説明した実施形態は説明のためのものであり、本願発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施形態も本願発明の範囲に含まれる。

15 例えば、GPS受信システムの形態は、車載型のもの、ポータブル型のもの、あるいはPCカードとパソコンの組み合わせ型のものなど、さまざまなGPS受信システムに適用が可能である。

以上説明したように、本発明によれば、以下の効果を奏する。

(1) 外部アンテナを接続して受信アンテナを内蔵アンテナから外部アンテナに切り替える構成とすれば、内蔵アンテナのみでは測位に十分な受信レベルが得られない場合に、内蔵アンテナから外部アンテナに切り替えることで、より高い受信レベルを確保して測位データを得ることが可能となる。  
20

(2) アンテナ切替器を、外部アンテナが接続されたときに流れる消費電流を検出して切替スイッチを駆動するようなアンテナ切替回路とすれば、簡単な回路構成によって内蔵アンテナから外部アンテナへの切り替えを行うことが可能となる。  
25

(3) アンテナ切替回路を、外部アンテナの電源ラインに挿入された電流検出抵抗と、外部アンテナに流れる消費電流によって電流検出抵抗の両端に生じる電圧の変化を検出するコンパレータと、コンパレータの出力制御信号

により駆動する切替スイッチとを備える構成とすれば、簡単でしかも安価な回路構成によって内蔵アンテナから外部アンテナへの切り替えを行うことが可能となる。

(4) アンテナ切替回路を、その切替回路に二つの異なる電源電圧を供給し、第一の電源電圧をコンパレータの電源電圧として供給し、第二の電源電圧を第一の電源電圧よりも低い電圧に設定して外部アンテナの電源ラインに供給するような構成とすれば、レール・ツー・レールのような高価なコンパレータを使用することなく、安価でしかも動作が安定した回路構成で内蔵アンテナから外部アンテナへの切替を行うことが可能となる。また、第二の電源電圧は第一の電源電圧をレギュレータでレギュレートして得るため、リップルの少ない電圧精度の高い電圧を供給することが可能となる。

(5) アンテナ切替器を、外部アンテナの接続用コネクタに挿通されたスイッチが外部アンテナの接続を検知したときに内蔵アンテナから外部アンテナに切り替える構成とすれば、スイッチング素子やコンパレータ等を使用したアンテナ切替回路を用いることなく、簡単に内蔵アンテナから外部アンテナへの切り替えを行うことが可能となる。

(6) 内蔵アンテナと外部アンテナでダイバーシチー受信を行う構成とすれば、内蔵アンテナのみの構成をとるGPS受信システムに比較して高い受信性能を確保することが可能となる。

(7) ダイバーシチー受信を、内蔵アンテナと外部アンテナのそれぞれについて、特定の3個以上のGPS衛星から発射される電波の受信レベルを測定比較し、そのうち最も高い受信レベルが得られた方のアンテナを選択する構成とすれば、2次元の測位(緯度、経度)に必要な測位データをより高い受信性能で得ることが可能となる。

(8) ダイバーシチー受信を、定期的に内蔵アンテナと外部アンテナを切り替えて高い受信レベルが得られた方のアンテナを選択する構成とすれば、常に高い受信性能を確保することが可能となる。

(9) 捕捉するGPS衛星ごとに内蔵アンテナ又は外部アンテナの受信レベルが高い方のアンテナを受信アンテナとして割り当てる構成とすれば、電

波の到来方向がそれぞれ異なるGPS衛星から発射される電波について、さらに高い受信性能を確保することが可能となる。

## 請求の範囲

- (1) 内蔵アンテナを有するGPS受信機と、前記GPS受信機に接続可能な外部アンテナとからなるGPS受信システムであって、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナを切り替えるアンテナ切替器を備え、前記外部アンテナが前記GPS受信機に接続されたときに、受信アンテナを前記内蔵アンテナから前記外部アンテナに切り替えることを特徴とするGPS受信システム。
- (2) 前記アンテナ切替器は、前記外部アンテナが前記GPS受信機に接続されたときに、前記外部アンテナで消費される消費電流を検出することにより、前記外部アンテナの接続を検知して切替スイッチを駆動するアンテナ切替回路を備えたことを特徴とする請求項1に記載のGPS受信システム。
- (3) 前記アンテナ切替回路は、前記外部アンテナの電源ラインに挿入された電流検出抵抗と、前記消費電流によって前記電流検出抵抗の両端に生じる電圧の変化を検出するコンパレータと、前記コンパレータの出力制御信号により駆動する切替スイッチとを備えることを特徴とする請求項2に記載のGPS受信システム。
- (4) 前記アンテナ切替回路は、二つの異なる電源電圧が供給され、第一の電源電圧は前記コンパレータの電源電圧として供給し、第二の電源電圧は前記第一の電源電圧よりも低く設定された電圧を前記外部アンテナの電源ラインに供給することを特徴とする請求項3に記載のGPS受信システム。
- (5) 前記アンテナ切替器は、前記外部アンテナの前記GPS受信機への接続用コネクタに挿通されたスイッチを備え、前記外部アンテナが前記GPS受信機に接続されたときに、受信アンテナを前記内蔵アンテナから前記外部アンテナに切り替えることを特徴とする請求項1に記載のGPS受信システム。
- (6) 内蔵アンテナを有するGPS受信機と、前記GPS受信機に接続可能な外部アンテナとからなるGPS受信システムであって、前記内蔵アンテナ及び前記外部アンテナの受信レベルを測定比較する受信レベル検出部と、前記受信レベル検出部で得られた受信レベルの測定比較結果から受信アンテナを選択して前記内蔵アンテナと前記外部アンテナの切替制御を行うアンテナ



ナ切替制御部を備え、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナでダイバーシチー受信を行うことを特徴とするGPS受信システム。

(7) 前記ダイバーシチー受信は、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナのそれぞれについて、特定の3個以上のGPS衛星から発射される電波の受信レベルを測定比較して、そのうち最も高い受信レベルが得られた方のアンテナを受信アンテナとして選択することを特徴とする請求項6に記載のGPS受信システム。

(8) 前記ダイバーシチー受信は、前記内蔵アンテナと前記外部アンテナの切り替えを定期的に行い、高い受信レベルが得られた方のアンテナを受信アンテナとして選択することを特徴とする請求項6又は請求項7に記載のGPS受信システム。

(9) 内蔵アンテナを有するGPS受信機と、前記GPS受信機に接続可能な外部アンテナとからなるGPS受信システムであって、前記内蔵アンテナ及び前記外部アンテナの受信レベルを測定比較する受信レベル検出部と、前記受信レベル検出部で得られた受信レベルの測定比較結果から受信アンテナを選択して前記内蔵アンテナと前記外部アンテナの切替制御を行うアンテナ切替制御部を備え、捕捉するGPS衛星ごとに前記内蔵アンテナ又は前記外部アンテナの受信レベルが高い方のアンテナを受信アンテナとして割り当てることを特徴とするGPS受信システム。

図 1

1/5

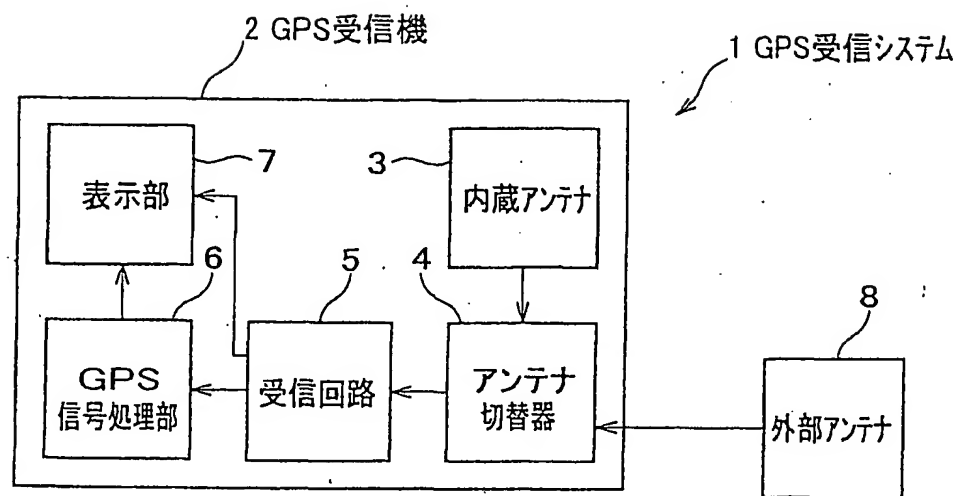


図 2

2/5

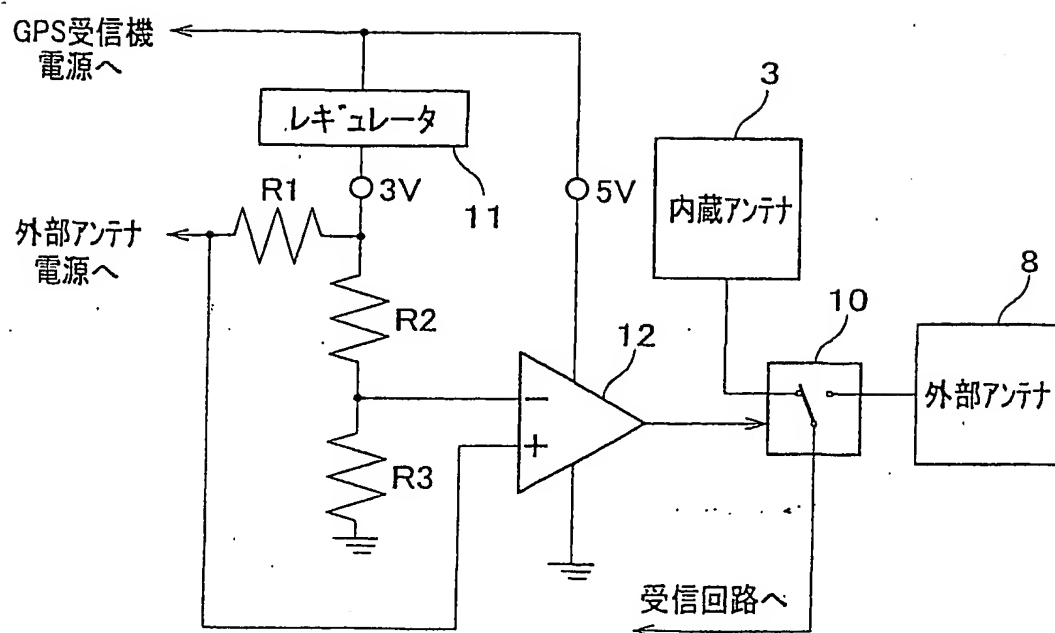


図 3

3/5

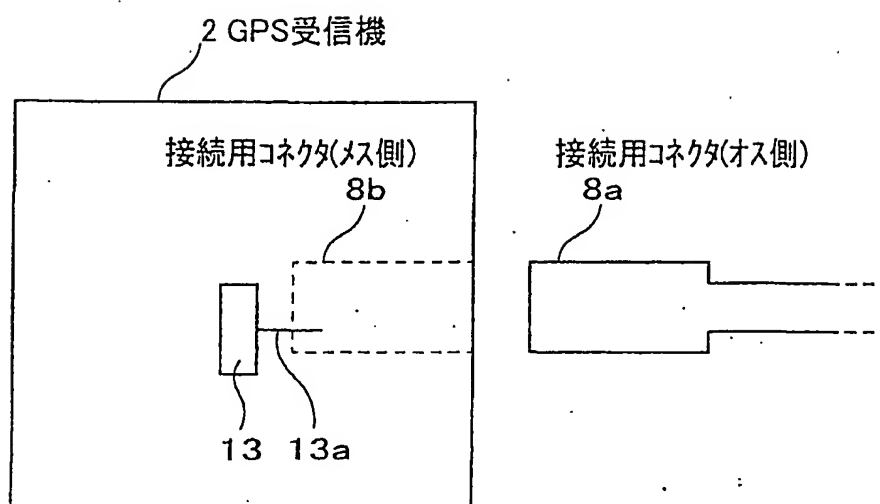


図 4

4/5

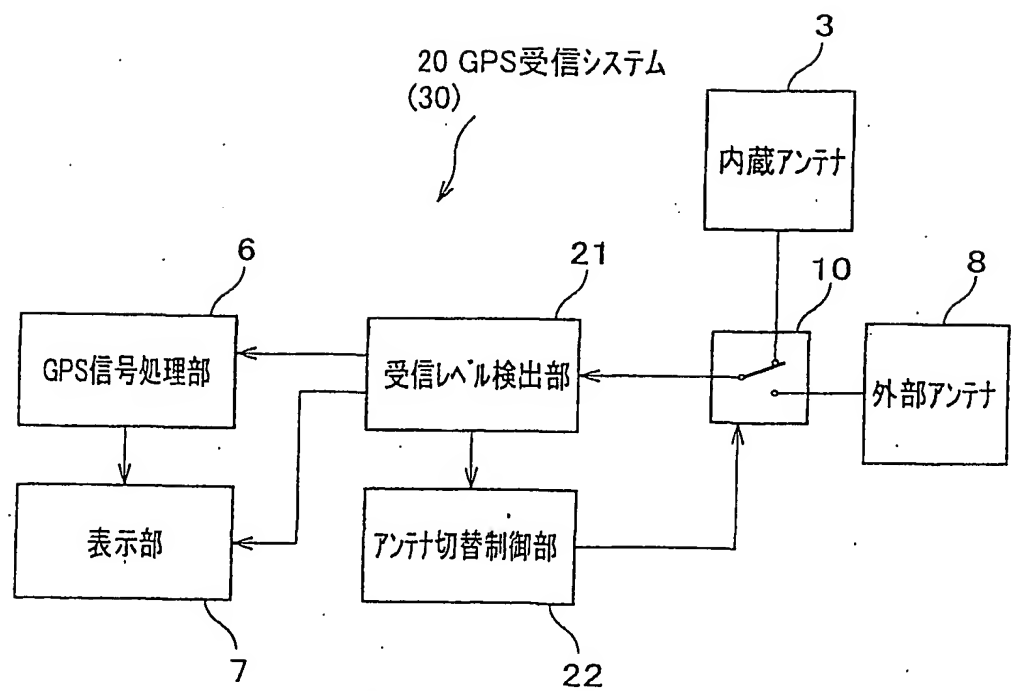


図 5

5/5

(a)

受信レベル 順位	捕捉衛星	受信アンテナ
1	衛星A	外部アンテナ8
2	衛星B	外部アンテナ8
3	衛星A	内蔵アンテナ3
4	衛星B	内蔵アンテナ3
5	衛星C	内蔵アンテナ3
6	衛星D	外部アンテナ8
7	衛星E	外部アンテナ8
8	衛星C	外部アンテナ8
⋮		⋮

(b)

捕捉衛星	内蔵アンテナ 3	外部アンテナ 8
衛星A		○
衛星B		○
衛星C	○	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

international application No.

PCT/JP01/05090

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> G01S5/14, H04B7/08, H01Q3/24, H04B1/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> G01S5/00-5/14, G01C21/00-21/36, H04B1/08, 7/02-7/12, 7/24-7/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 8-137905, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 May, 1996 (31.05.96), Par. No. [0008]; Full text (Family: none)	1-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 182934/1987 (Laid-open No. 88538/1989), (Fujitsu Ten Limited), 12 June, 1989 (12.06.89), Full text, all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP, 7-57189, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 03 March, 1995 (03.03.95), Par. No. [0013]; Fig. 2 (Family: none)	2-4
Y	JP, 6-266908, A (Sony Corporation), 22 September, 1994 (22.09.94), Full text; Fig. 6 (Family: none)	3-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 June, 2001 (29.06.01)		Date of mailing of the international search report 10 July, 2001 (10.07.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05090

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146016/1983 (Laid-open No. 55143/1985), (Clarion Co., Ltd.), 18 April, 1985 (18.04.85), Full text; Fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP, 4-25781, A (Pioneer Electronic Corporation), 29 January, 1992 (29.01.92), Full text; all drawings (Family: none)	6-9
A	JP, 6-75035, A (Japan Radio Co., Ltd.), 18 March, 1994 (18.03.94), Full text; all drawings (Family: none)	6-9
A	JP, 6-194438, A (Nippon Denso Co., Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP, 4-225185, A (Nippon Denso Co., Ltd.), 14 August, 1992 (14.08.92), Full text; all drawings & DE, 4142403, A & US, 5341301, A	1-9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G01S5/14, H04B7/08, H01Q3/24, H04B1/18

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G01S5/00-5/14, G01C21/00-21/36,  
H04B1/08, 7/02-7/12, 7/24-7/26

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-137905 A (三洋電機株式会社), 31. 5月. 1996 (31. 05. 96), 段落番号【0008】, 全図 (ファミリーなし)	1-9
Y	日本国実用新案登録出願62-182934号 (日本国実用新案登録出願公開1-88538号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士通テン株式会社), 12. 6月. 1989 (12. 06. 89), 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 7-57189 A (松下電工株式会社), 3. 3月. 1995 (03. 03. 95), 段落番号【0013】, 図2 (ファミ	2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 06. 01

国際調査報告の発送日

10.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

神谷 健一

2S 9705

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	リーなし)	
Y	JP 6-266908 A (ソニー株式会社), 22. 9月. 1994 (22. 09. 94), 全文, 図6 (ファミリーなし)	3-4
Y	日本国実用新案登録出願58-146016号 (日本国実用新案登録出願公開60-55143号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (クラリオン株式会社), 18. 4月. 1985 (18. 04. 85), 全文, 第2図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 4-25781 A (パイオニア株式会社), 29. 1月. 1992 (29. 01. 92), 全文全図 (ファミリーなし)	6-9
A	JP 6-75035 A (日本無線株式会社), 18. 3月. 1994 (18. 03. 94), 全文全図 (ファミリーなし)	6-9
A	JP 6-194438 A (日本電装株式会社), 15. 7月. 1994 (15. 07. 94), 全文全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 4-225185 A (日本電装株式会社), 14. 8月. 1992 (14. 08. 92), 全文全図 & DE, 4142403, A & US, 5341301, A	1-9